

Electric power tool with rechargeable energy accumulator

Patent number: EP1266725
Publication date: 2002-12-18
Inventor: FOHR DIETHARD DIPL-ING (DE)
Applicant: ATLAS COPCO ELECTRIC TOOLS (DE)
Classification:
- **International:** B25F5/02; H01M2/10
- **European:** B25F5/02
Application number: EP20010114544 20010616
Priority number(s): EP20010114544 20010616

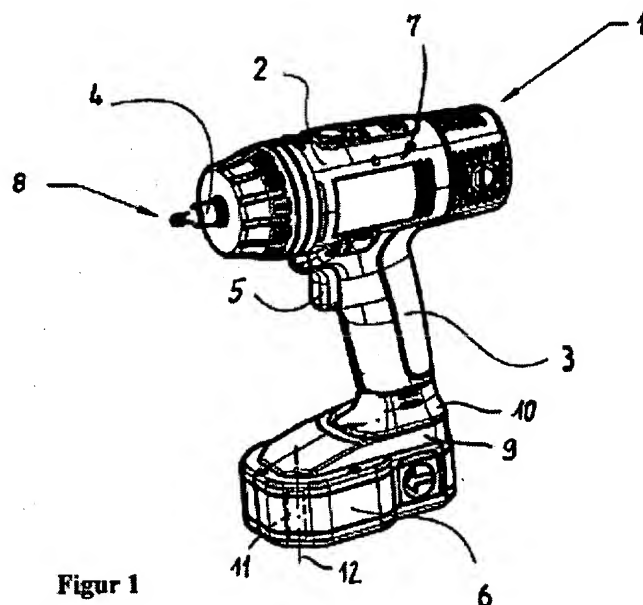
Cited documents:

WO0105559
US5677078
WO0041253

[Report a data error here](#)

Abstract of EP1266725

An electric drive motor (7) drives a tool holder (4) and connects via a switch (5) to a rechargeable exchangeable battery (6) held on the work tool (1) and made up of interconnected capacitors coupled in series and/or parallel to a 50 F capacity. The battery can have rechargeable cells like NiCd, Li or NiMH batteries and has a permanent load of 20-30 A and a peak load of 80 A.



Figur 1

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(51) Int Cl.7: **B25F 5/02, H01M 2/10**

(21) Anmeldenummer: **01114544.8**

(22) Anmeldetag: **16.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Fohr, Diethard, Dipl.-Ing.**
71364 Winnenden (DE)

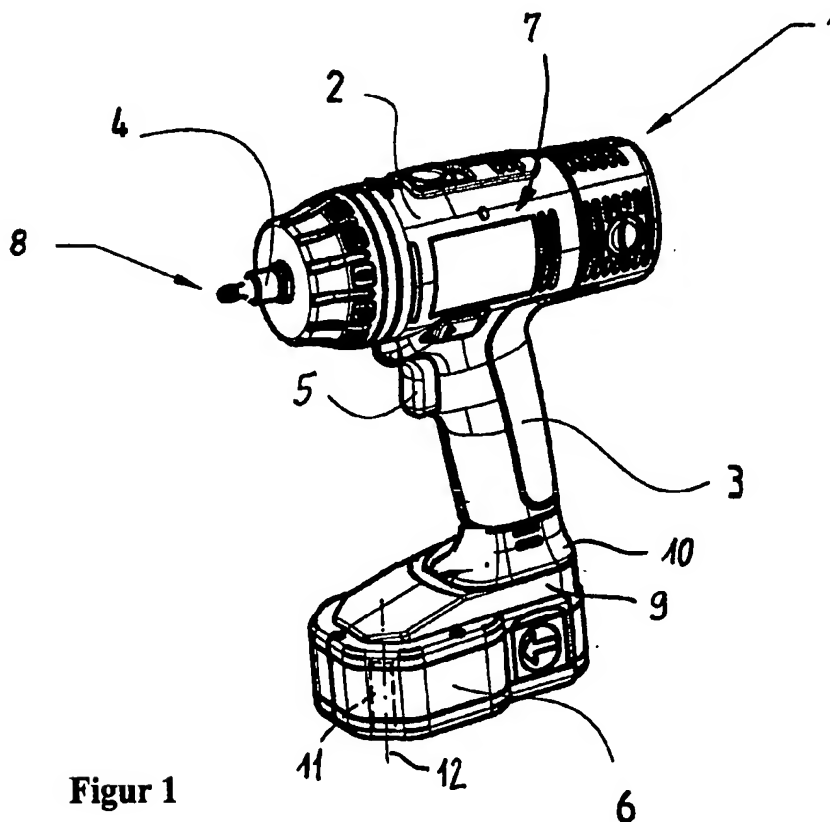
(74) Vertreter: **Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwalt,
Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner,
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Atlas Copco Electric Tools GmbH**
71364 Winnenden (DE)

(54) **Elektrowerkzeug mit wiederaufladbarem Energiespeicher**

(57) Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug wie einen Akkuschrauber, mit einem elektrischen Antriebsmotor (7) zum Antrieb eines Werkzeughalters (4). Der Antriebsmotor (7) ist über einen Schalter (5) mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher (6) verbindbar, der

an dem Arbeitsgerät (1) auswechselbar gehalten ist. Um für kurze Arbeitszyklen ohne lange Ladezeiten Energie zur Verfügung zu stellen, ist vorgesehen, daß der Energiespeicher (20) im wesentlichen ausschließlich aus miteinander gekoppelten Kondensatoren (22) besteht.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät, insbesondere ein Elektrowerkzeug wie eine Bohrmaschine, einen Schrauber oder dgl. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Arbeitsgeräte, auch als Akkuschrauber bekannt, weisen einen elektrischen Antriebsmotor zum Antrieb eines Werkzeughalters auf, in den das gewünschte Arbeitswerkzeug eingesteckt wird. Der Antriebsmotor ist über einen Schalter mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher verbindbar, der an dem Arbeitsgerät auswechselbar gehalten ist. Der Energiespeicher - meist ein Akkupack - wird regelmäßig vom Arbeitsgerät getrennt in einer Ladestation aufgeladen, wozu meist Zeiträume von 10 bis 12 Stunden notwendig sind. Schnellladefähige Energiespeicher haben verkürzte Ladezeiten von 15 Minuten bis 1 Stunde.

[0003] Übliche Akkupacks, insbesondere NiCd-Zellen haben eine permanente Selbstentladung, so daß die Kapazität mit zunehmender Lagerzeit sinkt. Dies hat im Hobbybereich meist zur Folge, daß immer dann, wenn das Werkzeug benutzt werden soll, der Benutzer feststellen muß, daß der Energiespeicher entladen ist und für die auszuführende Arbeit zunächst geladen werden muß. Dadurch ist ein Einsatz des Elektrowerkzeugs meist nicht vor Ablauf einer Zeitspanne von 15 Minuten bis 1 Stunde möglich.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät derart auszubilden, daß auch bei leerem Energiespeicher innerhalb kürzester Zeit der Einsatz des Arbeitswerkzeuges möglich ist.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Der Kerngedanke der Erfindung liegt darin, hochleistungsfähige Kondensatoren als rasch aufladbaren Energiespeicher, z.B. als Akkupack zu nutzen. Da Kondensatoren in kurzer Zeit mit hohen Ladeströmen aufladbar sind und bereits nach Sekunden eine erhebliche Energiemenge gespeichert haben, kann mit dem Arbeitsgerät kurzfristig die Arbeit aufgenommen werden. Die Leistungsfähigkeit der Kondensatoren ist ausreichend, um mehrere Schraubvorgänge auszuführen. So können zum Beispiel ohne weiteres etwa fünf bis zehn Schraubvorgänge mit dem erfindungsgemäßen Energiespeicher aus Kondensatoren ordnungsgemäß ausgeführt werden, bevor ein Nachladen nötig ist. Da dieses Nachladen im Sekundenbereich liegt, ist im Hobbybereich die Unterbrechung der Arbeit für ein eventuelles Nachladen ohne weiteres akzeptabel.

[0007] Mit dem erfindungsgemäßen Energiespeicher aus Kondensatoren ist dem Hobbyhandwerker die Möglichkeit gegeben, auch nach langer Ruhephase des Elektrowerkzeuges und der damit einhergehenden Entladung der Zellen eines Akkupacks kurzfristig eine Arbeit aufzunehmen, ohne daß er lange Ladephasen des Akkupacks hinnehmen muß.

[0008] Werden die Kondensatoren zueinander paral-

lel geschaltet, sind hohe Spitzenströme möglich, wobei gleichzeitig Dauerströme von 20 bis 30 A zu erzielen sind. Durch eine Reihenschaltung von parallel geschalteten Kondensatoren mit einer Nennspannung von 2,3 bis 2,5 V kann die Ausgangsspannung z.B. auf 12 V oder 24 V erhöht werden.

[0009] Vorteilhaft ist der Energiespeicher aus Kondensatoren alternativ gegen einen Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen wie NiCd-Akkus, Li-Akkus, NiMH-Akkus einsetzbar. Hierzu hat zweckmäßig der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen und der Energiespeicher aus Kondensatoren die gleiche Geometrie eines Anschlusses, so z.B. eines kontaktierenden Einsteckschuhs.

[0010] Es kann in Weiterbildung der Erfindung auch zweckmäßig sein, Hochleistungskondensatoren neben üblichen Akkuzellen in einem Gehäuse anzuordnen und elektrisch derart zu verschalten, daß zunächst die Kondensatoren und dann die Akkuzellen genutzt werden. In einer Betriebspause können die Kondensatoren auch über die Akkuzellen geladen werden.

[0011] Vorteilhaft sind der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen und der Energiespeicher aus Kondensatoren wechselweise in einem gleichen Aufladegerät zu laden. Es können auch zwei Ladeschächte vorgesehen sein, so daß während dem Aufladen und Laden des Energiespeichers aus Kondensatoren permanent der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen geladen wird. Auf diese Weise kann auch der Ladezeitraum des üblicherweise eingesetzten Energiespeichers aus wiederaufladbaren Zellen mit dem Energiespeicher aus Kondensatoren überbrückt werden.

[0012] Um eine hohe Leistungsdichte zu erzielen, werden die Kondensatoren mit bis zu 30%, vorzugsweise mit 20% über ihre Nennspannung aufgeladen. Die gespeicherte Ladungsmenge wird so erhöht.

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung, in der nachfolgend ein im einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät mit einem Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Energiespeichers aus Kondensatoren.

[0014] Das in Fig. 1 dargestellte elektrisch betriebene Arbeitsgerät ist ein Akkuschrauber 1. Er hat eine im wesentlichen pistolenartige Grundform mit einem Handgriff 3 und einem quer zum Handgriff 3 liegenden Gehäuse 2, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 7 angeordnet ist. Der elektrische Antriebsmotor 7 treibt zweckmäßig über ein Getriebe einen Werkzeughalter 4 an, der im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Bithalter für Werkzeuge 8 ist.

[0015] Im Gehäuse des Handgriffs 3 ist ein Schalter

5 vorgesehen, über den der Elektromotor 7 mit einem am Handgriff lösbar befestigten Energiespeicher 6 zu verbinden ist.

[0016] Der Energiespeicher 6 besteht aus einem Gehäuse, das auf seiner dem Griff 3 zugewandten Seite einen Einsteckschuh 9 aufweist, in den das freie Ende 10 des Griffes formschlüssig gehalten einrastbar ist. In der in Fig. 1 gezeigten Raststellung ist der Energiespeicher 6 über im Einsteckschuh 9 und im freien Ende 10 des Griffes 3 angeordnete elektrische Kontakte und über den Schalter 5 mit dem Antriebsmotor 7 verbunden.

[0017] In Fig. 1 sind im Gehäuse des Energiespeichers 6 eine Vielzahl von wiederaufladbaren Zellen 11 angeordnet, wie gestrichelt dargestellt. Diese Einzelzellen 11 werden elektrisch miteinander verschaltet, um einen Akkupack der gewünschten Spannung und der gewünschten Leistungsfähigkeit zu erhalten. Die Zellen 11 können dabei stehend im Gehäuse des Energiespeichers 6 angeordnet werden, wobei ihre Längsachse 12 dann etwa zur Längsachse des Griffes 3 ausgerichtet liegt. Zweckmäßig kann auch eine liegende Anordnung der Kondensatoren sein.

[0018] Die wiederaufladbaren Zellen können NiCd-Zellen, Li-Zellen oder NiMH-Zellen sein. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist an Stelle des Energiespeichers 6 in Fig. 1 oder wechselweise für diesen ein Energiespeicher 20 vorgesehen, dessen Gehäuse 21 gleiche Baugröße aufweist, wie das Gehäuse des Energiespeichers 6 in Fig. 1. In gleicher Weise weist das Gehäuse 21 auf seiner dem Griff 3 zugewandten Flachseite einen Einsteckschuh 9 auf, in den das freie Ende 10 des Griffes 3 unter Schließen elektrischer Kontakte formschlüssig einrastbar ist. Das Gehäuse 21 des Energiespeichers 20 ist somit unverlierbar fest, aber lösbar am Handgriff 3 des Arbeitsgerätes 1 gehalten.

[0019] Der Energiespeicher 20 nach Fig. 2 besteht aus im Gehäuse 21 angeordneten Kondensatoren 22, die in geeigneter Weise miteinander gekoppelt sind. Ein Kondensator kann auf eine Eigenspannung von z. B. 2,3 V bis 2,5 V aufgeladen werden, wobei ein einzelner Kondensator eine Kapazität von mehr als 50 Farad aufweist. 100 Farad ist eine vorteilhafte Größe. Zur Erzielung einer Dauerstromfähigkeit von 20 bis 30 A sowie vorzugsweise einer Spitzenlast von bis zu 80 A sind mehrere insbesondere baugleiche Kondensatoren zueinander parallel geschaltet. Die Kondensatoren 22 mit einer Kapazität von mehr als 50 F sind so bemessen, daß sie den elektrischen Energiebedarf des Antriebsmotors 7 für mehrere Schraubzyklen decken. Vorzugsweise ist die Auslegung so getroffen, daß etwa fünf Schraubzyklen, vorzugsweise bis zu zehn Schraubzyklen mit Schrauben 5x40 mm in Weichholz möglich sind. Auch ist eine Nutzung zum Betrieb einer Akkuleuchte möglich, wobei Betriebszeiten von 5 Minuten und mehr erreichbar sind.

[0020] Aufgrund der technischen Eigenschaften der Kondensatoren 22 ist der Energiespeicher 20 in weniger

als 1 Minute, vorzugsweise innerhalb von 10 bis 30 Sekunden aufladbar. Dies kann in einem angepaßten Ladegerät geschehen, wobei zweckmäßig der Energiespeicher 6 aus wiederaufladbaren Zellen 11 und der Energiespeicher 20 aus Kondensatoren 22 vorzugsweise wechselweise in einem gleichen Aufladegerät zu laden sind. Es kann zweckmäßig sein, ein Ladegerät mit zwei Ladeschächten vorzusehen, welche jeweils elektrisch an den zu ladenden Energiespeicher 6 bzw. 20 angepaßt sind.

Patentansprüche

1. Elektrisch betriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Elektrowerkzeug wie Bohrmaschine, Schrauber oder dgl., mit einem elektrischen Antriebsmotor (7) zum Antrieb eines Werkzeughalters (4), wobei der Antriebsmotor (7) über einen Schalter (5) mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher (6, 20) verbindbar ist, der an dem Arbeitsgerät (1) auswechselbar gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) im wesentlichen ausschließlich aus miteinander gekoppelten Kondensatoren (22) besteht.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorzugsweise baugleich ausgeführten Kondensatoren (22) zueinander in Reihe und/oder parallel geschaltet sind.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kondensatoren eine Kapazität von mehr als 50 F haben.
4. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) in einem Bereich von etwa 20 bis 30 A dauerlastfähig ist und eine Spitzenlastfähigkeit von 80 A aufweist.
5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) in weniger als 1 Minute, vorzugsweise innerhalb von 10 bis 30 Sekunden aufladbar ist.
6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) alternativ gegen einen Energiespeicher (6) aus wiederaufladbaren Zellen wie NiCd-Akkus, Li-Akkus, NiMH-Akkus oder dgl. austauschbar ist.
7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) parallel zu einem Energiespeicher (6) aus wiederaufladbaren Zellen

geschaltet ist.

8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespei- 5
cher (6) aus wiederaufladbaren Zellen (11) und der
Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) etwa
gleiche Anschlußgeometrie des Einsteckschuhs
haben.
9. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 10
dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespei-
cher (6) aus wiederaufladbaren Zellen (11) und der
Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) vor-
zugsweise wechselweise in einem gleichen Aufla- 15
degerät zu laden sind.
10. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kondensatoren
mit bis zu 30% über ihre Nennspannung, vorzugs- 20
weise mit etwa 20% über ihre Nennspannung auf-
ladbar sind.

25

30

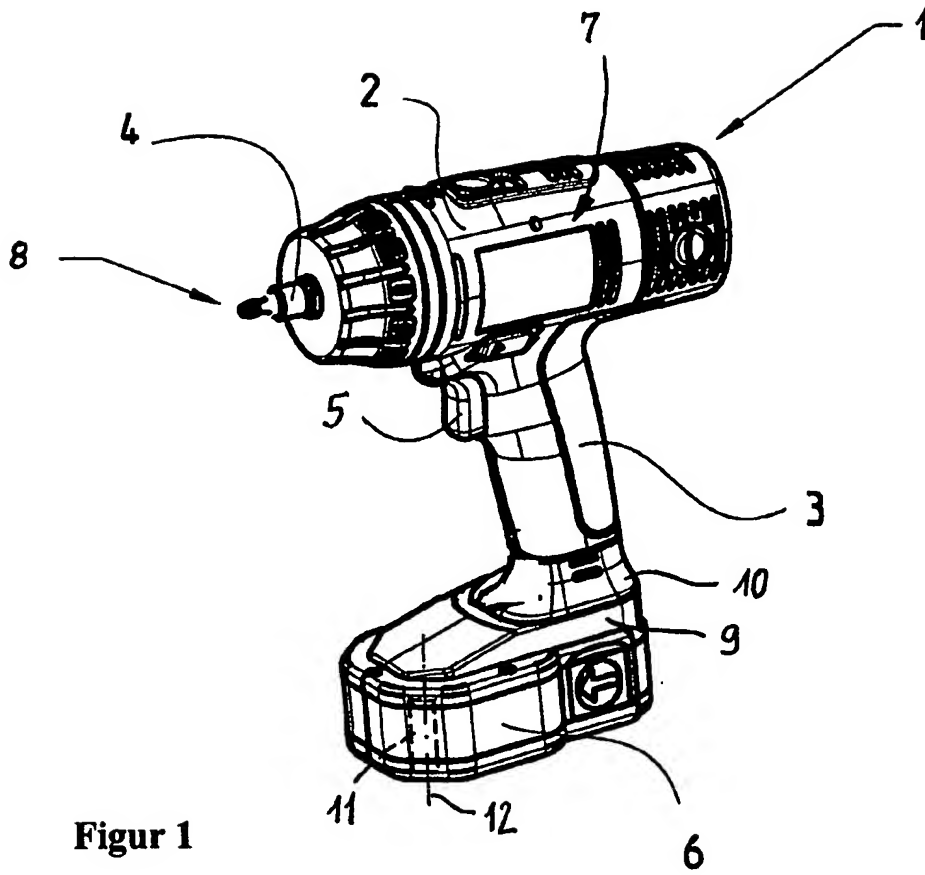
35

40

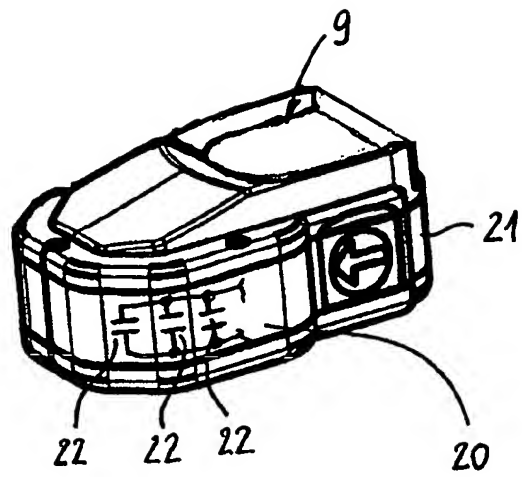
45

50

55



Figur 1



Figur 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 11 4544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	WO 01 05559 A (ASCENZO DAVID S D ;GASS STEPHEN F (US)) 25. Januar 2001 (2001-01-25)	1,2,6	B25F5/02 H01M2/10
A	* Seite 29, Zeile 21-30; Abbildungen * ---	7-9	
Y	US 5 677 078 A (WALKER THOMAS P ET AL) 14. Oktober 1997 (1997-10-14)	1,2,6	
A	* Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildungen * * Spalte 6, Zeile 38-59 * ---	3-5,10	
A	WO 00 41253 A (DANIONICS AS ;NISSEN OLE STIG (DK); NORTOFT UFFE (DK); JORGENSEN M) 13. Juli 2000 (2000-07-13) * Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 2; Abbildungen * -----	1-6,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B25F H01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		10. Dezember 2001	
		Erfinder	
		Dietz, N	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 4544

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am 10-12-2001.

10-12-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0105559	A	25-01-2001	AU	6347900 A	05-02-2001
			WO	0105559 A2	25-01-2001
US 5677078	A	14-10-1997	AU	7362896 A	17-04-1997
			WO	9712407 A1	03-04-1997
			US	6004689 A	21-12-1999
			US	5895728 A	20-04-1999
WO 0041253	A	13-07-2000	AU	2663200 A	24-07-2000
			WO	0041253 A1	13-07-2000
			EP	1151485 A1	07-11-2001

EPO FORM P2/61

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82